4. Über Myxosporidien aus der Gallenblase der Fische.

Von S. Awerinzew, Leiter der Biolog. Station an der Murmanküste, Alexandrowsk, Gouv. Archangelsk.

eingeg. 28. März 1907.

Mit dem Studium der parasitischen Protozoen beschäftigt, bot sich mir unter anderm die Gelegenheit, einiges auf die Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Myxosporidien aus der Gallenblase der Fische bezügliches Material zu sammeln. Indem ich durch andre eilige Arbeiten gegenwärtig daran verhindert bin, das erwähnte Material in beendeter Form in den Druck zu geben (was ich jedoch in möglichst kurzer Zeit zu tun gedenke), glaube ich doch hier in kurzem die hauptsächlichsten Befunde mitteilen zu können, welche ich bis jetzt in dieser Frage erzielt habe. Eine ausführliche Darstellung behalte ich mir für später vor.

Vor allem möchte ich hervorheben, daß der Vorzug, welcher gegenwärtig bei dem systematischen Studium der Myxosporidien der Form ihrer Sporen gegeben wird, mit der Zeit wohl einem mehr gleichmäßigen und allseitigen Studium nicht nur der Sporen, sondern auch der Körpergestalt und andrer struktureller Eigentümlichkeiten der Amöboiden selbst wird Platz machen müssen. Die Gestalt der Sporen ist ein sekundäres Merkmal; außerdem sind hier Erscheinungen einer Convergenz der Merkmale möglich und finden auch in der Tat statt, was ich in der Folge hoffe nachweisen zu können.

Durch eine außerordentlich bemerkenswerte, bisher augenscheinlich noch nicht bekannte Körperform zeichnet sich unter anderm das Amöboid einer zweisporigen Myxosporidie aus, die ich in der Gallenblase des Heilbutts—*Hippoglossus vulgaris* Flemm. gefunden habe und welchem ich den Namen *Ceratomyxa ramosa* n. sp. gebe. Die Sporen desselben erinnern durch ihre Gestalt an *Ceratomyxa sphaerulosa*, und ohne die Amöboide zu kennen, ist es nicht möglich zu entscheiden, mit welcher dieser beiden Formen man es zu tun hat. *Ceratomyxa ramosa* unterscheidet sich von allen übrigen Myxosporidia dadurch, daß ihre Pseudopodien stark in verschiedenen Richtungen verzweigt sind und zeitweilig sogar untereinander anastomosieren.

Bei den meisten Myxosporidien kann man entweder im lebenden, oder im konservierten Zustand fast noch besser, als bei den übrigen Protozoen, den wabigen, schaumigen (im Sinne Bütschlis) Bau ihres Protoplasmas beobachten, wobei das Ectoplasma entweder alveolär oder aber homogen sein kann; in beiden Fällen geht das Ectoplasma nach außen zu in eine dünne, homogene, feste Schicht über, welche man mit der Pellicula der Infusorien vergleichen kann. Außerdem besitzen einige Arten von Myxosporidien eine protoplasmatische Schicht, welche ich

als ein Homologon des das Ecto- und Entoplasma trennenden corticalen Plasmas der Infusorien ansprechen möchte; längs dieser Schicht gleitet das Ectoplasma gleichsam dahin, indem es das Entoplasma, welches eine beständige Gestalt besitzt, umflutet. Diese Schicht darf jedoch nicht mit dem Mesoplasma von Cohn (1895) verglichen werden; die Waben des corticalen Plasmas sind regelmäßig und einschichtig angeordnet. Das Ectoplasma der Myxosporidien scheidet von Zeit zu Zeit Tröpfchen einer klebrigen Masse aus, ähnlich wie ich dies für die *Rhizopoda lobosa* beschrieben habe (1906); überhaupt ist die Fähigkeit, eine klebrige, schleimig-gallertige Substanz auszuscheiden, bei verschiedenen Protozoa und Protophyta sehr verbreitet und steht in irgendwelcher Beziehung zu deren Bewegung.

Die Sporen der verschiedenen Myxosporidienarten sehen sich auf den Anfangsstadien ihrer Entstehung außerordentlich ähnlich; die Bestandteile ihrer Hüllen sind gleichsam ineinander geschoben, ähnlich den Schalen der Diatomen. Auf ihre Gestaltung wirken auch gewisse äußere Einflüsse, welche indessen erst durch weitere Untersuchungen genau festgestellt werden können. Auch die Gestalt der Amöboiden ist veränderlich, und zwar sowohl in Abhängigkeit von jenen äußeren Umständen, als auch davon, in welchem Stadium wir dieselben untersuchen, d. h. in der Gestalt von Mononten oder von Amphionten.

Was die Bildung der Sporen betrifft, so erfolgt dieselbe bei den zweisporigen Myxosporidien aus der Gallenblase der Fische, und zwar bei *Ceratomyxa* sp. (aus *Pleuronecta platessa* L. und *Drepanopsetta platessoides* Fabr.) in folgender Weise.

In dem zweikernigen Amöboid bilden sich nach einer gleichzeitigen karyokinetischen Teilung beider Kerne zwei somatische und zwei generative Kerne; dabei unterscheiden sich die ersteren von den letzteren sowohl durch ihre Dimensionen und Struktur, als auch durch die chemischen Eigenschaften ihrer Bestandteile. Die somatischen Kerne fahren fort frei in dem Protoplasma des Amöboids zu liegen, ohne irgendwelche besondere Vorgänge in dem sie umgebenden Medium hervorzurufen, mit Ausnahme der gewohnten Aufrechterhaltung des nötigen Gleichgewichtes zwischen den Prozessen der Assimilation und des Zerfalles der Stoffe in der Zelle; um die generativen Kerne herum beginnt dagegen eine allmähliche Konzentration des Protoplasmas, was zu der Differenzierung zweier einzelner Zellen führt, aus welchen späterhin durch aufeinander folgende Teilungen die Anisogameten entstehen, worauf diese letzteren paarweise miteinander copulieren, unter nachfolgender Verschmelzung ihrer Kerne. Vor der Teilung der Gameten wird eine Reduktion ihres Chromatins durch seine Infiltration in das umgebende Protoplasma beobachtet.

Ein jeder Copulant teilt sich seinerseits in zwei Teile, von welchen der eine, kleinere, die Sporenhülle bildet; der andre Teil hingegen läßt die in der Spore enthaltene Zygote entstehen, aus welcher später der junge zweikernige Amphiont und mit ihm zwei Polkapseln gebildet werden. Die Sporenhülle ist ein Produkt der Tätigkeit einer einzelnen Zelle und wird in der unmittelbaren Nachbarschaft von deren Kern in Gestalt feinster Tröpfchen gebildet, welche späterhin zu einer dünnen, fest werdenden Membran zusammenfließen; wir finden demnach in der Sporenhülle selbst Produkte der Kerntätigkeit und vielleicht sogar dem Chromatin verwandte Substanzen, wodurch sich denn auch die beträchtliche Empfänglichkeit der genannten Hülle für Kernfarbstoffe erklären läßt. Die Polkapseln bilden sich innerhalb der Copula in Gestalt zweier einzelner Zellen, deren Protoplasma von demjenigen des jungen Amphionten getrennt ist. Die Kerne der Amphionten und die der Polkapseln unterscheiden sich durch Dimensionen und Struktur voneinander, gleich den somatischen und generativen Kernen der Amöboiden selbst. Der Faden der Polkapsel wird innerhalb dieser letzteren gebildet, während die Kapsel selbst in unmittelbarer Nähe von dem Kern der entsprechenden Zelle entsteht und sich ebenso wie die Hülle der Spore durch erhöhte Empfänglichkeit für Kernfarben auszeichnet.

Was die Art und Weise der Infektion der Fische mit Myxosporidien und die Schizogonie dieser letzeren betrifft, so hoffe ich die Beschreibung dieser Vorgänge in meiner ausführlichen Arbeit geben zu können, indem ich gegenwärtig nicht die Möglichkeit besitze, einige ergänzende Beobachtungen anstellen zu können.

Es ergibt sich aus allem oben dargelegten, daß die Bildung der Sporen bei den Myxosporidia an einige Phasen in der Entwicklung von *Sphaeractinomyxon stolci* erinnert, wie sie von Caullery und Mesnil (1905) beobachtet worden sind; abgesehen von Einzelheiten ist in den allgemeinen Zügen in der Tat eine bedeutende Ähnlichkeit in dem Entwicklungscyclus der zweisporigen Myxosporidien und der Actinomyxidia zu bemerken, welche auch durch gewisse gemeinsame Züge in der Schizogonie der ersteren und der Bildung der »masse germinative« der letzteren bestätigt wird.

Was die vielsporigen Myxosporidia betrifft, so weicht die Sporenbildung bei ihnen, wenigstens in gewissen Fällen, bedeutend von dem gegebenen Schema ab; dabei weisen die verschiedenen Arten auch verschiedene Abweichungen auf, was jedoch mit vollem Recht auch von den zweisporigen Formen gesagt werden kann.

Ganz besonders verwickelt und interessant gestaltet sich der Prozeß der Sporenbildung bei den Myxosporidien aus der Gallenblase von *Sebastes marinus* L., wo wir unter anderm äußerst interessante Chromi-

dialgebilde antreffen; leider konnte ich bisher wegen ungenügenden Materiales, nur einzelne, noch nicht zu einem Ganzen untereinander verbundene Stadien der Entwicklungsgeschichte dieser Parasiten auffinden.

5. Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten.

Von S. Awerinzew, Leiter der Biologischen Station an der Murmanküste (Alexandrowsk, Gouv. Archangelsk).

(Mit 9 Figuren.)

eingeg. 28. März 1907.

I.

Vor einiger Zeit fand ich, gelegentlich einer Untersuchung von Kernstrukturen bei verschiedenen Amöben, in meinen Kulturen auch eine beträchtliche Anzahl Exemplare von *Chilomonas paramaecium* Ehrbg., an welchen es mir gelungen ist, den Prozeß der Längsteilung im freischwimmenden Zustande zu beobachten.

Obgleich sowohl die Teilung wie auch die Morphologie von *Chilomonas* bereits mehrfach den Gegenstand einer Beschreibung durch verschiedene Autoren abgegeben haben, glaube ich doch durch die Veröffentlichung derjenigen Ergebnisse einigen Nutzen zu bringen, welche ich bezüglich dieser Fragen erzielt habe.

Das Ectoplasma von *Chilomonas paramaecium* (Fig. 1) besteht aus einer Schicht protoplasmatischer Waben und kann in Analogie mit den gleichen Bildungen bei verschiedenen Infusorien als alveolär bezeichnet werden (vgl. J. Künstler, 1898); die äußere Oberfläche dieser Waben bildet gleichsam eine gemeinsame, ziemlich stark lichtbrechende Membran, welche man wiederum als Pellicula bezeichnen kann. Das Entoplasma unsrer Flagellate besitzt eine (im Sinne Bütschlis) schaumförmige Struktur, von welcher jedoch jene Vacuolen zu unterscheiden sind, in deren Innern Stärkekörner liegen und welche ihrerseits das gesamte Entoplasma von *Chilomonas* durchziehen. Außer Stärkekörnern finden sich in dem Entoplasma auch stets Gebilde, in welchen man nichts andres erblicken kann wie Volutintropfen (A. Meyer, 1904), wie sie früher bei verschiedenen Protozoen als »Eiweißkugeln« beschrieben worden sind. Eine sehr gute und leicht anwendbare Methode zur Darstellung dieser Gebilde bietet die Färbung mit Hämalaun nach Mayer, nach vorhergehender Fixierung mit Spiritus oder andern am meisten gebräuchlichen Flüssigkeiten; bei dieser Bearbeitungsweise nehmen die Volutinkörner einen sehr schönen rötlichblauen Ton an, und zwar ist dieser Ton intensiver als im Kern oder der Chromidialsubstanz von *Chilomonas paramaecium*.

Was die chemischen Eigenschaften und die Struktur dieser Körper-